

0360

35.G2791

PATENT APPLICATION



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

re Application of:

KEISHI DANJO, ET AL.

Application No.: 09/846,555

Filed: April 30, 2001

For: SUBSTRATE FOR FORMING
AN ELECTRON SOURCE,
ELECTRON SOURCE, AND
IMAGE DISPLAY DEVICE

)
:
Examiner: Not Yet Assigned

)
:
Group Art Unit: NYA

)
:
June 29, 2001

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

CLAIM TO PRIORITY

Sir:

Applicants hereby claim priority under the International Convention and all
rights to they are entitled under 35 U.S.C. § 119 based upon the following Japanese

Priority Application:

2000-134822, filed May 8, 2000

A certified copy of the priority document is enclosed.

BEST AVAILABLE COPY

Applicants' undersigned attorney may be reached in our New York office by telephone at (212) 218-2100. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,



Attorney for Applicants

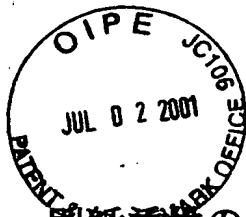
Registration No. 42,476

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

NY_MAIN 181217 v 1

BEST AVAILABLE COPY

FG 2791 US
09/846,555



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 5月 8日

出 願 番 号

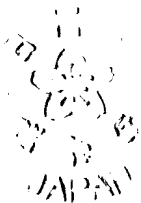
Application Number:

特願2000-134822

出 願 人

Applicant(s):

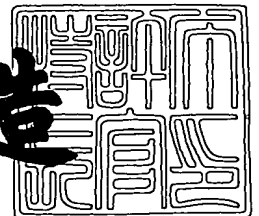
キヤノン株式会社



2001年 5月30日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3046967

【書類名】 特許願

【整理番号】 4155106

【提出日】 平成12年 5月 8日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01J 31/00

【発明の名称】 電子源形成用基板、電子源及び画像表示装置

【請求項の数】 34

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 檀上 桂志

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 糠信 恒樹

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 榎本 隆

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100096828

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡辺 敬介

【電話番号】 03-3501-2138

【選任した代理人】

【識別番号】 100059410

【弁理士】

【氏名又は名称】 豊田 善雄

【電話番号】 03-3501-2138

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 004938

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9703710

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電子源形成用基板、電子源及び画像表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 他部材との封着により、画像表示装置の外囲器を構成し、電子放出素子がある上に配置される電子源形成用基板であって、前記他部材との封着領域を除く、前記電子放出素子が配置される表面に、帯電防止膜が設けられていることを特徴とする電子源形成用基板。

【請求項 2】 前記帯電防止膜は、導電性粒子を含有する請求項 1 に記載の電子源形成用基板。

【請求項 3】 他部材との封着により、画像表示装置の外囲器を構成し、電子放出素子がある上に配置されるナトリウムを含む電子源形成用基板であって、前記他部材との封着領域を除く、前記電子放出素子が配置される表面に、ナトリウム遮断膜が設けられていることを特徴とする電子源形成用基板。

【請求項 4】 前記ナトリウム遮断膜は、ナトリウム遮断粒子を含有する請求項 3 に記載の電子源形成用基板。

【請求項 5】 他部材との封着により、画像表示装置の外囲器を構成し、電子放出素子がある上に配置される電子源形成用基板であって、前記他部材との封着領域を除く、前記電子放出素子が配置される表面に、金属酸化物が含有された絶縁材料膜が設けられていることを特徴とする電子源形成用基板。

【請求項 6】 他部材との封着により、画像表示装置の外囲器を構成し、電子放出素子がある上に配置される電子源形成用基板であって、前記他部材との封着領域を除く、前記電子放出素子が配置される表面に、金属酸化物が含有された SiO_2 膜が設けられていることを特徴とする電子源形成用基板。

【請求項 7】 前記 SiO_2 膜上に更に、 SiO_2 からなる膜が積層されている請求項 6 に記載の電子源形成用基板。

【請求項 8】 前記金属酸化物は、粒子状の金属酸化物である請求項 5 ～ 7 のいずれかに記載の電子源形成用基板。

【請求項 9】 前記金属酸化物は、電子伝導性酸化物である請求項 5 ～ 8 のいずれかに記載の電子源形成用基板。

【請求項 1 0】 前記金属酸化物は、Fe、Ni、Cu、Pd、Ir、In、Sn、Sb、Re から選ばれる金属の酸化物である請求項 5 ～ 8 のいずれかに記載の電子源形成用基板。

【請求項 1 1】 ゲッタ膜と電子放出素子があるの上に配置される電子源形成用基板であって、前記ゲッタ膜が配置される領域を除く、前記電子放出素子が配置される表面に、帯電防止膜が設けられていることを特徴とする電子源形成用基板。

【請求項 1 2】 ゲッタ膜と電子放出素子があるの上に配置されるナトリウムを含む電子源形成用基板であって、前記ゲッタ膜が配置される領域を除く、前記電子放出素子が配置される表面に、ナトリウム遮断膜が設けられていることを特徴とする電子源形成用基板。

【請求項 1 3】 ゲッタ膜と電子放出素子があるの上に配置される電子源形成用基板であって、前記ゲッタ膜が配置される領域を除く、前記電子放出素子が配置される表面に、金属酸化物が含有された絶縁材料膜が設けられていることを特徴とする電子源形成用基板。

【請求項 1 4】 ゲッタ膜と電子放出素子があるの上に配置される電子源形成用基板であって、前記ゲッタ膜が配置される領域を除く、前記電子放出素子が配置される表面に、金属酸化物が含有された SiO_2 膜が設けられていることを特徴とする電子源形成用基板。

【請求項 1 5】 前記 SiO_2 膜上に更に、 SiO_2 からなる膜が積層されている請求項 1 4 に記載の電子源形成用基板。

【請求項 1 6】 前記金属酸化物は、電子伝導性酸化物である請求項 1 3 ～ 1 5 のいずれかに記載の電子源形成用基板。

【請求項 1 7】 前記金属酸化物は、Fe、Ni、Cu、Pd、Ir、In、Sn、Sb、Re から選ばれる金属の酸化物である請求項 1 3 ～ 1 5 のいずれかに記載の電子源形成用基板。

【請求項 1 8】 他部材との封着により、画像表示装置の外囲器を構成し、ゲッタ膜と電子放出素子がその上に配置される電子源形成用基板であって、前記他部材との封着領域と前記ゲッタ膜が配置される領域とを除く、前記電子放出

素子が配置される表面に、帯電防止膜が設けられていることを特徴とする電子源形成用基板。

【請求項 1 9】 前記帯電防止膜は、導電性粒子を含有する請求項 1 8 に記載の電子源形成用基板。

【請求項 2 0】 他部材との封着により、画像表示装置の外囲器を構成し、ゲッタ膜と電子放出素子とがその上に配置されるナトリウムを含む電子源形成用基板であって、前記他部材との封着領域と前記ゲッタ膜が配置される領域とを除く、前記電子放出素子が配置される表面に、ナトリウム遮断膜が設けられていることを特徴とする電子源形成用基板。

【請求項 2 1】 前記ナトリウム遮断膜は、ナトリウム遮断粒子を含有する請求項 2 0 に記載の電子源形成用基板。

【請求項 2 2】 他部材との封着により、画像表示装置の外囲器を構成し、ゲッタ膜と電子放出素子とがその上に配置される電子源形成用基板であって、前記他部材との封着領域と前記ゲッタ膜が配置される領域とを除く、前記電子放出素子が配置される表面に、金属酸化物が含有された絶縁材料膜が設けられていることを特徴とする電子源形成用基板。

【請求項 2 3】 他部材との封着により、画像表示装置の外囲器を構成し、ゲッタ膜と電子放出素子とがその上に配置される電子源形成用基板であって、前記他部材との封着領域と前記ゲッタ膜が配置される領域とを除く、前記電子放出素子が配置される表面に、金属酸化物が含有された SiO_2 膜が設けられていることを特徴とする電子源形成用基板。

【請求項 2 4】 前記 SiO_2 膜上に更に、 SiO_2 からなる膜が積層されている請求項 2 3 に記載の電子源形成用基板。

【請求項 2 5】 前記金属酸化物は、粒子状の金属酸化物である請求項 2 2 ～ 2 4 のいずれかに記載の電子源形成用基板。

【請求項 2 6】 前記金属酸化物は、電子伝導性酸化物である請求項 2 2 ～ 2 5 のいずれかに記載の電子源形成用基板。

【請求項 2 7】 前記金属酸化物は、 Fe 、 Ni 、 Cu 、 Pd 、 Ir 、 In 、 Sn 、 Sb 、 Re から選ばれる金属の酸化物である請求項 2 2 ～ 2 5 のいずれ

かに記載の電子源形成用基板。

【請求項 2 8】 基板と、前記基板上に配置された、電子放出素子とを備える電子源であって、前記基板が、請求項 1 ～ 2 7 のいずれかに記載された電子源形成用基板であることを特徴とする電子源。

【請求項 2 9】 前記電子放出素子は、電子放出部を含む導電性膜を備える電子放出素子である請求項 2 8 に記載の電子源。

【請求項 3 0】 前記電子放出素子の複数が、複数の行方向配線及び複数の列方向配線とによりマトリクス配線されている請求項 2 8 又は 2 9 に記載の電子源。

【請求項 3 1】 外囲器と、前記外囲器内に配置された、電子放出素子及び前記電子放出素子からの電子の照射により画像を表示する画像表示部材とを備える画像表示装置であって、前記電子放出素子が配置されている基板が、請求項 1 ～ 2 7 のいずれかに記載された電子源形成用基板であることを特徴とする画像表示装置。

【請求項 3 2】 前記他部材は、前記画像表示部材が配置された基板を含む部材である請求項 3 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 3 3】 前記電子放出素子は、電子放出部を含む導電性膜を備える電子放出素子である請求項 3 1 又は 3 2 に記載の画像表示装置。

【請求項 3 4】 前記電子放出素子の複数が、複数の行方向配線及び複数の列方向配線とによりマトリクス配線されている請求項 3 1 ～ 3 3 のいずれかに記載の画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子源形成用基板、該基板を用いた電子源、該電子源を用いた画像表示装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来技術】

従来から、電子放出素子として熱陰極素子と冷陰極素子の 2 種類が知られてい

る。このうち冷陰極素子では、たとえば表面伝導型放出素子や、電界放出型素子や、金属／絶縁層／金属型放出素子などが知られている。

【0003】

表面伝導型放出素子は、基板上に形成された小面積の薄膜に、膜面に平行に電流を流すことにより電子放出が生ずる現象を利用するものである。上述の表面伝導型放出素子においては、電子放出を行う前に導電性膜に通電フォーミングと呼ばれる通電処理を施すことにより電子放出部を形成する。すなわち、通電フォーミングとは、導電性膜の両端に一定の直流電圧、もしくは、非常にゆっくりとしたレートで昇圧する直流電圧を印加して通電し、導電性膜を局所的に破壊もしくは変質せしめ、電氣的に高抵抗な状態の電子放出部を形成することである。尚、局所的に破壊もしくは変形もしくは変質した導電性膜の一部には、亀裂が発生する。前記通電フォーミング後に導電性膜に適宜の電圧を印加した場合には、前記亀裂付近において電子放出が行われる。

【0004】

電子源基板は、電子源形成用基板に、上述の電子放出素子が形成され、複数の行方向配線電極及び複数の列方向配線電極とにより、単純マトリックス状に配線されている。特に行方向配線電極と列方向配線電極が交差する部分には電極間に絶縁層が形成されており、電氣的な絶縁が保たれている。さらに電子放出部として前述の導電性膜を形成したものである。該導電性膜の両端に一定の直流電圧、もしくは、非常にゆっくりとしたレートで昇圧する直流電圧を印加して通電し、導電性膜を局所的に破壊もしくは変質せしめ、電氣的に高抵抗な状態の電子放出部を形成する。

【0005】

該電子源基板に対向して接合されるフェースプレート（発光表示板）は電子源基板と対向する面に蛍光体からなる蛍光膜が形成されており、赤・緑・青の3原色の蛍光体が塗り分けられている。また蛍光膜をなす各色蛍光体の間には黒色体が設けてあり、さらに蛍光膜の上にはAl等からなるメタルバックが形成されている。該フェースプレートと電子源基板とを支持枠を介して接合された外囲器の内部は 10^{-6} Torr程度の真空に保持されており、該基板が大気圧に耐え得る

強度を保持させる目的で、比較的薄いガラス板からなる構造支持体を設けている。

【0006】

電子源より放出された電子ビームを画像表示部材である蛍光体に照し、蛍光体を発光させる画像表示装置においては、電子源とフェースプレートの画像形成部材を内包する外囲器の内部を高真空に保持しなければならない。それは、外囲器内部にガスが発生し、圧力が上昇すると、その影響の程度はガスの種類により異なるが、電子源に悪影響を及ぼして電子放出量を低下させ、明るい画像の表示ができなくなるためである。また、発生したガスが電子ビームにより電離されてイオンとなり、これが電子を加速するための電界により加速されて電子源に衝突することで電子源の損傷を与えることもある。さらに、場合によっては内部で放電を生じさせる場合もあり、この場合は装置を破壊することもある。

【0007】

通常、画像表示装置の外囲器は、ガラス部材を組み合わせて支持枠とし、接合部をフリットガラスなどにより接着して組み立てた後、外囲器内部を排気管と真空ポンプとを接続し 10^{-7} Torr 程度の真空度まで排気する。その後、排気管を封止するが、封止後真空の維持は、外囲器内に設置されたゲッターによって行われる。すなわち、外囲器内の所定の位置にゲッター膜を形成する。ゲッター膜とは、例えば、Ba を主成分とするゲッター材料をヒーターもしくは高周波加熱により加熱し蒸着して形成した膜であり、該ゲッター膜の吸着作用により外囲器内は 10^{-6} Torr の真空度に維持される。

【0008】

以上説明した画像表示装置は電子源形成用基板に形成した複数の行方向配線電極及び複数の列方向配線電極の真空容器外端子を通じて電子放出素子に電圧を印加すると、各電子放出素子から電子が放出される。それと同時にフェースプレートの蛍光体膜の上に形成したメタルバックに外囲器外端子を通じて十数 kV の高圧を印加して、上記放出された電子を加速し、フェースプレートの蛍光体膜に衝突させる。これにより、蛍光膜をなす各色の蛍光体が励起されて発光し、画像が表示される。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、本発明者等は、既に、電子源形成用基板として、Naを含有する基板上に SiO_2 を主成分とする第1の層と電子伝導性酸化物を含有する第2の層とを基板上に形成し、導電性膜など電子放出素子を構成する部材へのNa拡散をブロックする膜の形成を施すことを提案している。電子伝導性酸化物としては、たとえば、Fe, Ni, Cu, Pd, Ir, In, Sn, Sb, Reから選ばれる少なくとも一種以上の元素の酸化物粒子である。層構成としては下層に電子伝導性酸化物を含有する層を形成し、この酸化物粒子による基板表面での凹凸を低減する目的で、上層に SiO_2 を主成分とする層を形成している。またこれらの電子伝導性酸化物を含有した層は電子放出素子が形成される基板表面の帯電を防止する目的も有している場合がある。上述の電子伝導性酸化物を含有した層は電子伝導性を示すため、基板表面のチャージアップを抑制し、電子放出素子の安定した電子特性が得られる。そして SiO_2 を主成分とする上層と電子伝導性酸化物を含有する下層とを基板上に形成した基板表面のシート抵抗値は、通常 $10^8 \Omega/\square \sim 10^{13} \Omega/\square$ の範囲内としている。

【0010】

しかし、この電子源形成用基板を用いた画像表示装置においては、以下のような問題点があった。

【0011】

第一に、電子源形成用基板上に SiO_2 を主成分とする第1の層と電子伝導性酸化物を含有する第2の層とを形成する形態として基板全面に形成した場合、該電子源形成用基板と支持枠を介してフェースプレートと接合し組み立てられた外囲器では 10^{-6} Torr 程度の高真空が保持できない。これは電子伝導性酸化物を含有する層の内部が微粒子の集合体であり、厳密に言えば通気性を有している。従って、支持枠接合部をフリットガラスなどにより電子源形成用基板に接着して外囲器を組み立てたにもかかわらず、電子伝導性酸化物を含有する層から空気がリークすることがわかっている。電子源放出素子の寿命は前述したように真空度の低下とともに著しく悪化するので、製品寿命を短くする要因ともなっている。

【 0 0 1 2 】

第二に、接合後の真空維持を目的として外囲器内に設置されたゲッターが、隣接する配線電極のショートを引き起こす要因として、電子伝導性酸化物を含有する第2の層が介在している。すなわち、電子源形成用基板において SiO_2 を主成分とする第1の層と電子伝導性酸化物を含有する第2の層の上に列方向配線電極及び或いは行方向配線電極が配置され、その上に、絶縁層を介してゲッターが配置された場合、水分など吸蔵しやすい電子伝導性酸化物を含有する第2の層が後工程で 300°C にも達する加熱処理を施されると、水分・ CO_2 等のガスを発生して絶縁層内部に径 1mm に及ぶ気泡を多数形成する。加熱時に絶縁層内部の気泡がはじけ、冷却後に配線電極が露出している個所では、ゲッター膜形成によるゲッターを介して隣接する配線電極間でショートを引き起こすことになる。このショートは画像形成体の画質を著しく低下させるため、不良品を製造することで製品の歩留まりを悪くしている。

【 0 0 1 3 】

本発明は、かかる問題点を解決し、真空度の低下による製品寿命の短縮を生じず、またゲッターを介しての隣接配線間のショートを起さず、長期使用においても電子源特性の劣化のない電子源形成用基板、該基板を用いた電子源及び画像形成装置を提供することを目的とする。

【 0 0 1 4 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために発案された本発明の構成は以下の通りである。

【 0 0 1 5 】

即ち、本発明の電子源形成用基板は、他部材との封着により、画像表示装置の外囲器を構成し、電子放出素子がある上に配置される電子源形成用基板であって、前記他部材との封着領域を除く、前記電子放出素子が配置される表面に、帯電防止膜が設けられていることを特徴とし、前記帯電防止膜は、導電性粒子を含有することが好ましい。

【 0 0 1 6 】

また、他部材との封着により、画像表示装置の外囲器を構成し、電子放出素子
がその上に配置されるナトリウムを含む電子源形成用基板であって、前記他部材
との封着領域を除く、前記電子放出素子が配置される表面に、ナトリウム遮断膜
が設けられていることを特徴とし、前記ナトリウム遮断膜は、ナトリウム遮断粒
子を含むことが好ましい。

【 0 0 1 7 】

また、他部材との封着により、画像表示装置の外囲器を構成し、電子放出素子
がその上に配置される電子源形成用基板であって、前記他部材との封着領域を除
く、前記電子放出素子が配置される表面に、金属酸化物が含有された絶縁材料膜
が設けられていることを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

また、他部材との封着により、画像表示装置の外囲器を構成し、電子放出素子
がその上に配置される電子源形成用基板であって、前記他部材との封着領域を除
く、前記電子放出素子が配置される表面に、金属酸化物が含有された SiO_2 膜
が設けられていることを特徴とし、前記 SiO_2 膜上に更に、 SiO_2 からなる
膜が積層されていることが好ましい。

【 0 0 1 9 】

更に、本発明の電子源形成用基板は、ゲッタ膜と電子放出素子とその上に配置
される電子源形成用基板であって、前記ゲッタ膜が配置される領域を除く、前記
電子放出素子が配置される表面に、帯電防止膜が設けられていることを特徴とす
る。

【 0 0 2 0 】

また、ゲッタ膜と電子放出素子とその上に配置されるナトリウムを含む電子源
形成用基板であって、前記ゲッタ膜が配置される領域を除く、前記電子放出素子
が配置される表面に、ナトリウム遮断膜が設けられていることを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

また、ゲッタ膜と電子放出素子とその上に配置される電子源形成用基板であっ
て、前記ゲッタ膜が配置される領域を除く、前記電子放出素子が配置される表面
に、金属酸化物が含有された絶縁材料膜が設けられていることを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

また、ゲッタ膜と電子放出素子があるの上に配置される電子源形成用基板であって、前記ゲッタ膜が配置される領域を除く、前記電子放出素子が配置される表面に、金属酸化物が含有された SiO_2 膜が設けられていることを特徴とし、前記 SiO_2 膜上に更に、 SiO_2 からなる膜が積層されていることが好ましい。

【 0 0 2 3 】

更に、本発明の電子源形成用基板は、他部材との封着により、画像表示装置の外囲器を構成し、ゲッタ膜と電子放出素子があるの上に配置される電子源形成用基板であって、前記他部材との封着領域と前記ゲッタ膜が配置される領域とを除く、前記電子放出素子が配置される表面に、帯電防止膜が設けられていることを特徴とし、前記帯電防止膜は、導電性粒子を含有することが好ましい。

【 0 0 2 4 】

また、他部材との封着により、画像表示装置の外囲器を構成し、ゲッタ膜と電子放出素子があるの上に配置されるナトリウムを含む電子源形成用基板であって、前記他部材との封着領域と前記ゲッタ膜が配置される領域とを除く、前記電子放出素子が配置される表面に、ナトリウム遮断膜が設けられていることを特徴とし、前記ナトリウム遮断膜は、ナトリウム遮断粒子を含有することが好ましい。

【 0 0 2 5 】

また、他部材との封着により、画像表示装置の外囲器を構成し、ゲッタ膜と電子放出素子があるの上に配置される電子源形成用基板であって、前記他部材との封着領域と前記ゲッタ膜が配置される領域とを除く、前記電子放出素子が配置される表面に、金属酸化物が含有された絶縁材料膜が設けられていることを特徴とする。

【 0 0 2 6 】

また、他部材との封着により、画像表示装置の外囲器を構成し、ゲッタ膜と電子放出素子があるの上に配置される電子源形成用基板であって、前記他部材との封着領域と前記ゲッタ膜が配置される領域とを除く、前記電子放出素子が配置される表面に、金属酸化物が含有された SiO_2 膜が設けられていることを特徴とし、前記 SiO_2 膜上に更に、 SiO_2 からなる膜が積層されていることが好まし

い。

【 0 0 2 7 】

本発明の電子源形成用基板においては、前記金属酸化物は、粒子状の金属酸化物であることが好ましく、電子伝導性酸化物であることが好ましく、Fe、Ni、Cu、Pd、Ir、In、Sn、Sb、Reから選ばれる金属の酸化物であることが好ましい。

【 0 0 2 8 】

更に、本発明の電子源は、基板と、前記基板上に配置された、電子放出素子とを備える電子源であって、前記基板が、上記のいずれかに記載された電子源形成用基板であることを特徴とする。

【 0 0 2 9 】

本発明の電子源においては、前記電子放出素子は、電子放出部を含む導電性膜を備える電子放出素子であることが好ましく、前記電子放出素子の複数が、複数の行方向配線及び複数の列方向配線とによりマトリクス配線されていることが好ましい。

【 0 0 3 0 】

更に、本発明の画像表示装置は、外囲器と、前記外囲器内に配置された、電子放出素子及び前記電子放出素子からの電子の照射により画像を表示する画像表示部材とを備える画像表示装置であって、前記電子放出素子が配置されている基板が、上記のいずれかに記載された電子源形成用基板であることを特徴とする。

【 0 0 3 1 】

本発明の画像表示装置においては、前記他部材は、前記画像表示部材が配置された基板を含む部材であることが好ましく、前記電子放出素子は、電子放出部を含む導電性膜を備える電子放出素子であることが好ましく、前記電子放出素子の複数が、複数の行方向配線及び複数の列方向配線とによりマトリクス配線されていることが好ましい。

【 0 0 3 2 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を用いて本発明を詳細に説明する。

【 0 0 3 3 】

まず、図 1 は、電子源形成用基板の一例を示す断面図である。図 1 において、1 は Na を含有する、例えば、青板ガラス、あるいは Na の 1 部を K に置換して歪み点を上昇させた高歪み点ガラスなどの基板、6 は帯電防止膜、ナトリウム遮断膜、金属酸化物が含有された絶縁材料膜または金属酸化物が含有された SiO_2 膜としての電子伝導性酸化物等の金属酸化物を含有した第 2 の層、7 は該第 2 の層 6 上に形成された SiO_2 からなる膜としての SiO_2 を主成分とした第 1 の層である。8 は第 1 の層 6 中の金属酸化物としての電子伝導性酸化物粒子、9 は第 2 の層 6 中の空隙である。

【 0 0 3 4 】

第 1 の層 7 上には、図 2 に示されるように、電子放出素子が形成されるが、第 2 の層 6 は主として、電子放出素子を構成する部材、特に導電性膜 4 への Na の拡散をブロックする目的で設けられた層であり、Na を含有する基板 1 上に形成することで、基板 1 からの Na 拡散を抑制する効果を有する。第 2 の層 6 の厚さは、上記 Na 拡散を抑制する効果の点で、300 nm 以上とされるのが好ましく、また、膜の応力によるクラックの発生や膜はがれを防止するという点で、更に 3 μm 以下とされるのが特に好ましい。また、第 2 の層 6 に含有される金属酸化物としては、粒子状の金属酸化物であることが好ましく、また電子伝導性酸化物であることが好ましい。具体的には、Fe、Ni、Cu、Pd、Ir、In、Sn、Sb、Re から選ばれる金属の酸化物であることが好ましく、Sn の酸化物がより好ましい。また、必要に応じて設ける第 1 の層 7 が SiO_2 を主成分とする層であることから、第 2 の層 6 もまた SiO_2 を構成成分とすることが好ましい。また、金属酸化物粒子の粒子径は 6 nm ~ 60 nm が好ましい。

【 0 0 3 5 】

また、第 1 の層 7 は、 SiO_2 を主成分とした層であり、電子放出素子が形成される基板表面の平坦性向上、上記第 2 の層 6 中の電子伝導性酸化物の粒子の脱落防止、Na 拡散の防止を目的として必要に応じて設けられた層である。この第 1 の層 7 は第 2 の層 6 上に形成され電子伝導性酸化物粒子の凹凸を、カバーして平坦性を向上し電子放出素子の形成を容易にしている。また、第 2 の層 6 だけで

は電子伝導性酸化物は基板に接着しにくいので、第 1 の層 7 でその接着をし、電子伝導性酸化物粒子の脱落を防いでいる。更に、基板からの電子放出素子への Na の拡散の抑制効果も有している。第 1 の層 7 の厚さは、平坦性向上の効果の点で 4 0 n m 以上が好ましく、また、Na の拡散防止の効果の点から、6 0 n m 以上がより好ましい。また、膜の応力によるクラックの発生や膜はがれを防止するという点で、更に 3 μ m 以下が好ましい。

【 0 0 3 6 】

図 7 は、本発明の電子源及び画像表示装置の一例を示す図であり、8 1 は本発明の電子源形成用基板に、表面伝導型電子放出素子 7 6 を、行方向配線 7 2 と列方向配線 7 3 によりマトリクス状に複数配した電子源基板、8 6 はガラス 8 3 内面に蛍光膜 8 4 とメタルバック 8 5 が形成されたフェースプレートである。8 2 は支持枠であり、該支持枠 8 2 には、電子源基板 8 1、フェースプレート 8 6 が低融点のフリットガラスなどを用いて、接合され、外囲器 8 8 を構成している。

【 0 0 3 7 】

電子放出素子 7 6 は、m 本の行方向配線 7 2 と n 本の列方向配線 7 3 とに電氣的に接続されている。行方向配線 7 2 には、X 方向に配列した電子放出素子 7 4 の行を、選択するための操作信号を印可する不図示の操作信号印可手段が接続される。一方、列方向配線 7 3 には、Y 方向に配列した電子放出素子 7 4 の各列を入力信号に応じて、変調するための不図示の変調信号発生手段が接続される。各電子放出素子に印可される駆動電圧は、当該素子に印可される操作信号と変調信号の差電圧として供給される。

【 0 0 3 8 】

図 7 に示す様に、本発明の電子源形成用基板は、支持枠 8 2 等の外囲器 8 8 を構成する他部材との封着領域には、第 2 の層 7 1、好ましくは第 1 の層及び第 2 の層 7 1 を設けていない。このため、封着領域では支持枠 8 2 が電子源形成用基板のガラス面に直接接合されるので、通気性を有する第 2 の層 7 1 から空気が外囲器 8 8 内にリークすることはない。

【 0 0 3 9 】

また、ゲッタ膜が配置される領域を除く、電子放出素子が配置される表面に、

上記第2の層、好ましくは第1の層及び第2の層を設けることにより、後工程で300℃にも達する加熱処理を施されても、絶縁層内部に気泡を発生することはなく、配線電極が露出してゲッター膜形成によるゲッターを介した隣接配線電極間のショートも起こり得なくなる。

【0040】

【実施例】

以下、具体的な実施例を上げて本発明を詳しく説明するが、本発明はこれら実施例に限定されるものではなく、本発明の目的が達成される範囲内での各要素の置換や設計変更がなされたものをも包含する。

【0041】

図1に示した電子源形成用基板を用いて、図2に示す電子放出素子を有する図7に示される画像表示装置を作成する。

【0042】

まず、図1に示した電子源形成用基板を作成する。

【0043】

基板1としての高歪み点ガラス (SiO_2 : 58%、 Na_2O : 4%、 K_2O : 7%を含む) の、封着領域を除く領域、即ち支持枠82接合部よりも内側の領域に限定して、リンをドーブして抵抗調整した SnO_2 微粒子と有機珪素化合物の混合溶液 (以下、PTOと呼ぶ) をスリットコーターを用いて塗布し、ホットプレートで80℃、3minの乾燥を行った。これを第2の層6とした。

【0044】

さらに有機珪素化合物のみの溶液を、第2の層6の上にスリットコーターを用いて塗布し、ホットプレートをで80℃、3minの乾燥を行った。これを第1の層7とした。

【0045】

更に、オーブンで500℃、60minの焼成を行った。この結果、高歪み点ガラス基板上1に、リンをドーブして抵抗調整した SnO_2 微粒子と SiO_2 が重量比80:20の第2の層6が厚さ300nmで形成され、さらにその上層として、 SiO_2 からなる第1の層7が60nmで形成された。

【 0 0 4 6 】

次に、上記電子源形成用基板上に、図 5 にて示されるようにして、図 2 の表面伝導型電子放出素子を形成した図 7 の電子源基板 8 1 を形成する。

【 0 0 4 7 】

まず、素子電極 2、3 を形成する。上述の基板上にフォトレジスト層を形成し、フォトリソグラフィ技術により、フォトレジスト層に素子電極の形状に対応する開口部を形成した。この上にスパッタ法により、 $Ti\ 5\ nm$ 、 $Pt\ 100\ nm$ を成膜し、有機溶剤で上記フォトレジスト層を融解除去し、リフトオフにより、素子電極 2、3 を形成した（図 5（b））。このとき、図 2 の（a）に示される、素子電極間隔 L は $20\ \mu m$ 、電極長さ W は $600\ \mu m$ とした。

【 0 0 4 8 】

ついで、金属成分として銀を含むペースト材料（NP-4736S；ノリタケ（株）製）を用い、スクリーン印刷法により行方向電極配線 7 2 を形成した。 m 本の行方向配線 7 2 は、 $D \times 1$ 、 $D \times 2$ 、…、 $D \times m$ からなり、スクリーン印刷後、 $110^\circ C$ で 20 分間乾燥し、次いで熱処理装置によりピーク温度 $500^\circ C$ ピーク保持時間 5 分間の条件で上記ペースト材料を焼成し、厚さ $5\ \mu m$ の行方向電極配線 7 2 を形成した。

【 0 0 4 9 】

次に、行方向配線電極 7 2 と列方向配線電極 7 3 間の絶縁層を形成した。絶縁層の形成では、スクリーン印刷法で絶縁ペーストを行方向配線電極 7 2 上の列方向配線電極 7 3 と交差する位置に印刷した。印刷後、熱処理装置によりピーク温度 $500^\circ C$ 10 分間の条件で上記絶縁ペースト材料を焼成し、厚さ $20\ \mu m$ の絶縁層を形成した。

【 0 0 5 0 】

更に、列方向配線電極 7 3 も行方向配電極 7 2 と同じ方法で形成した。列方向配線 7 3 は、 $D_y\ 1$ 、 $D_y\ 2$ 、…、 $D_y\ n$ の n 本の配線よりなり、このようにして単純マトリックス状に配線された電子源基板を作製した。

【 0 0 5 1 】

次に、前述した各一对の素子電極 2、3 間に、導電性膜 4 を形成した（図 5（

c))。有機パラジウム含有溶液を、バブルジェット方式のインクジェット噴射装置を用いて、幅が $100\mu\text{m}$ となるよう付与して行った。その後 300°C で30分間の加熱処理を行って、酸化パラジウム微粒子からなる導電性膜4を得た。導電性膜4は、良好な電子放出特性を得るために、 $1\text{nm}\sim 20\text{nm}$ の範囲内の粒径を有する複数の微粒子で構成された微粒子膜であることが好ましい。また、導電性膜4の膜厚は、好ましくは $1\text{nm}\sim 50\text{nm}$ の範囲とするのが良い。

【0052】

また、電子放出部（間隙）5は、例えば、素子電極2，3間に跨って形成された導電性膜4に、後述するフォーミング処理で亀裂を形成することにより形成される（図5（d））。

【0053】

また、導電性膜4上には炭素膜が形成されていることが、電子放出特性の向上及び電子放出特性の経時的変化の低減のうえで好ましい。この炭素膜は、例えば、図3（a）、（b）に示されるように形成される。ここで、図3（a）は炭素膜を有する表面伝導型電子放出素子の導電性膜の間隙部付近を拡大した模式的平面図、図3（b）はそのA-A'断面図である。図3に示されるように、炭素膜を有する表面伝導型電子放出素子は、上記一对の導電性膜4で形成される間隙5よりも狭い間隙18を形成するように、該導電性膜4に接続されて、間隙5内の基板81上及び導電性膜4上に炭素膜19を有している。また、図4（a）、（b）に示すように、一对の導電性膜4の間隙5に面する両端に、上記同様に炭素膜19を有する形態であっても上記同様の効果を奏する。

【0054】

次に、図7に示した画像形成装置の製造方法の一例を以下に説明する。図8はこの工程に用いる装置の概要を示す模式図である。外囲器88は、排気管132を介して真空チャンバー133に連結され、さらにゲートバルブ134を介して排気装置135に接続されている。真空チャンバー133には、内部の圧力及び雰囲気中の各成分の分圧を測定するために、圧力計136、四重極質量分析器137等が取り付けられている。外囲器88内部の圧力などを直接測定することは困難であるため、該真空チャンバー133内の圧力などを測定し、処理条件を制

御する。真空チャンバー 1 3 3 には、さらに必要なガスを真空チャンバー内に導入して雰囲気を制御するため、ガス導入ライン 1 3 8 が接続されている。該ガス導入ライン 1 3 8 の他端には導入物質源 1 4 0 が接続されており、導入物質がアンプルやボンベなどに入れて貯蔵されている。ガス導入ラインの途中には、導入物質を導入するレートを制御するための導入制御手段 1 3 9 が設けられている。該導入量制御手段としては具体的には、スローリークバルブなど逃す流量を制御可能なバルブや、マスフローコントローラーなどが、導入物質の種類に応じて、それぞれ使用が可能である。

【 0 0 5 5 】

図 8 の装置により外囲器 8 8 の内部を排気し、フォーミングを行う。このフォーミング工程の方法の一例として通電処理による方法を説明する。素子電極 2, 3 間に、不図示の電源を用いて、通電を行うと、導電性膜 4 に、電子放出部 5 が形成される。

【 0 0 5 6 】

電圧波形は、パルス波形が好ましい。これにはパルス波高値を定電圧としたパルスを連続的に印可する手法とパルス波高値を増加させながら、電圧パルスを印可する手法がある。図 6 (a) における T 1 及び T 2 は電圧波形のパルス幅とパルス間隔である。通常 T 1 は $1 \mu \text{sec.} \sim 10 \text{msec.}$ 、T 2 は、 $10 \mu \text{sec.} \sim 10 \text{msec.}$ の範囲で設定される。三角波の波高値（通電フォーミング時のピーク電圧）は、電子放出素子形態に応じて適宜選択される。このような条件のもと、例えば、数秒から数十分間電圧を印可する。パルス波形は三角波に限定されるものではなく、矩形波など所望の波形を採用することができる。図 6 の (b) における T 1 及び T 2 は、図 6 の (a) に示したものと同様とすることができる。三角波の波高値（通電フォーミング時のピーク電圧）は、例えば 0.1 V / ステップ程度ずつ、増加させることができる。通電フォーミング処理の終了は、パルス間隔 T 2 中に、例えば 0.1 V 程度の抵抗を示したとき、通電フォーミングを終了させる。

【 0 0 5 7 】

フォーミングを終えた素子に活性化工程路呼ばれる処理を施すのが好ましい。

活性化工程とは、この工程により、素子電流 I_f 、放出電流 I_e が、著しく変化する工程である。活性化工程は、例えば、有機物質のガスを含む雰囲気下で、通電フォーミングと同様に、パルスの印可を繰り返すことで行うことができる。この雰囲気は、イオンポンプなどにより一旦十分に排気した真空中に適当な有機物質のガスを導入することによって得られる。このときの好ましい有機物質のガス圧は、前述の応用の形態、真空容器の形状や、有機物質の種類などにより異なるため場合に応じて適宜設定される。適当な有機物質としては、アルケン、アルキンの脂肪族炭化水素類、芳香族炭化水素類、アルコール類、アルデヒド類、ケント類、アミン類、フェノール、カルボン酸等の有機酸類等を挙げることが出来、具体的には、メタン、エタン、プロパンなどの C_nH_{2n+2} で表される飽和炭化水素、エチレン、プロピレンなどの C_nH_{2n} 等の組成式で表される不飽和炭化水素、ベンゼン、トルエン、メタノール、エタノール、ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、アセトン、メチルエチルケトン、メチルアミン、エチルアミン、フェノール、蟻酸、酢酸、プロピオン酸等あるいはこれらの混合物が使用できる。

【0058】

この処理により、雰囲気中に存在する有機物質から、炭素膜が素子上に堆積し、素子電流 I_f 、放出電流 I_e が著しく変化ようになる。活性化工程の終了判定は、素子電流 I_f と放出電流 I_e を測定しながら適宜行う。尚パルス幅、パルス間隔、パルス波高値などは、適宜設定される。上記炭素膜は、例えばグラファイト（いわゆる HOPG、PG、GC を含む、HOPG はほぼ完全なグラファイトの結晶構造、PG は結晶粒が 20 nm 程度で結晶構造がやや乱れたもの、GC は結晶粒が 2 nm 程度になり結晶構造の乱れがさらに大きくなったもの）、非晶質カーボン（アモルファスカーボン及び、アモルファスカーボンと前記グラファイトの微結晶の混合物を指す）の膜であり、その膜厚は、50 nm 以下の範囲とするのが好ましく、30 nm 以下の範囲とするのがより好ましい。

【0059】

外囲器 88 内は、十分に排気した後、有機物質がガス導入ライン 138 から導入される。あるいは、上述のように、まず油拡散ポンプやロータリーポンプで排

気し、これによって真空雰囲気中に残留する有機物質を用いても良い。また、必要に応じて有機物質以外の物質も導入される場合がある。この様にして形成した、有機物質を含む雰囲気中で、各電子放出素子に電圧を印加することにより、炭素あるいは炭素化合物、ないし両者の混合物が電子放出部に堆積し、電子放出量がドラスティックに上昇する。このときの電圧の印加方法は、上記フォーミングの場合と同様の結線により、一つの方向配線につながった素子に、同時の電圧パルスを印加すればよい。

【 0 0 6 0 】

活性化工程終了後は、安定化工程を行うことが好ましい。この工程は、外囲器 8 8 内の有機物質を排気する工程である。外囲器 8 8 内の有機成分の分圧は、上記の炭素及び炭素化合物がほぼ新たに堆積しない分圧で 1.3×10^{-6} Pa 以下が好ましく、さらには 1.3×10^{-8} Pa 以下が特に好ましい。さらに外囲器 8 8 内を排気するときには、外囲器 8 8 全体を加熱して、外囲器 8 8 内壁や、電子放出素子に吸着した有機物質分子を排気しやすくするのが好ましい。このときの加熱条件は、 $80 \sim 250^\circ\text{C}$ 、好ましくは 150°C 以上で、できるだけ長時間処理するのが望ましいが、特にこの条件に限るものではなく、真空容器の大きさや形状、電子放出素子の構成などの諸条件により適宜選ばれる条件により行う。外囲器 8 8 内の圧力は極力低くすることが必要で、 1×10^{-5} Pa 以下が好ましく、さらに 1.3×10^{-6} Pa 以下が特に好ましい。

【 0 0 6 1 】

安定化工程を行った後の、駆動時の雰囲気は、上記安定化処理終了時の雰囲気を維持するのが好ましいが、これに限るものではなく、有機物質が十分除去されていれば、真空度自体は多少低下しても十分安定な特性を維持することが出来る。このような真空雰囲気を採用することにより、新たな炭素あるいは炭素化合物の堆積を抑制でき、また真空容器や基板などに吸着した H_2O 、 O_2 なども除去でき、結果として素子電流 I_f 、放出電流 I_e が、安定する。

【 0 0 6 2 】

上記好ましい圧力にした後、排気管をバーナーで熱して溶解させて封じきる。外囲器 8 8 の封止後の圧力を維持するために、ゲッター処理を行なうこともでき

る。これは、外囲器 8 8 の封止を行う直前あるいは封止後に、抵抗加熱あるいは高周波加熱等を用いた加熱により、外囲器 8 8 内の所定の位置（不図示）に配置されたゲッターを加熱し、蒸着膜を形成する処理である。ゲッターは通常は Ba 等が主成分であり、該蒸着膜の吸着作用により、外囲器 8 8 内の雰囲気を維持するものである。

【 0 0 6 3 】

なお、ゲッターを配置する場合には、前述のように、ゲッターが配置される領域をも除いて、第 1 の層 7 及び第 2 の層 6 を設けることが好ましい。

【 0 0 6 4 】

【発明の効果】

以上説明のように、本発明の電子源形成用基板では、第 1 の層及び第 2 の層を形成しているため、基板から電子放出素子へ Na が拡散することによる電子源の特性劣化を防止できる。

【 0 0 6 5 】

しかも、電子源形成用基板の封着領域及び／又はゲッタ膜が配置される領域を除いて、第 2 の層と第 1 の層とを形成しているため、封着領域では支持棒が電子源形成用基板のガラス面に直接フリットで接合されるので、空隙を有した第 2 の層から空気が真空容器内にリークすることはない。その結果、外囲器内の真空度が時間経過とともに低下することはなく、電子源の寿命を延長することが可能となる。

【 0 0 6 6 】

また、ゲッタ膜が配置される領域を除く、電子放出素子が配置される表面に、第 1 の層及び第 2 の層を設けることにより、後工程で 3 0 0 ℃にも達する加熱処理を施されても、絶縁層内部に気泡を発生することはなく、配線電極が露出してゲッター膜形成によるゲッターを介した隣接配線電極間のショートも起こり得なくなる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の電子源形成用基板の一例を示す模式断面図。

【図 2】

本発明の電子放出素子の一例を示す模式断面図。

【図 3】

本発明の電子源に適用される表面伝導型電子放出素子の一例を示す模式的部分拡大図であり、（a）は平面図、（b）は断面図。

【図 4】

本発明の電子源に適用される表面伝導型電子放出素子の別の例を示す模式的部分拡大図であり、（a）は平面図、（b）は断面図。

【図 5】

本発明に関する電子源基板の製造手順を説明するための模式図。

【図 6】

本発明に関する電子源の製造に用いるパルス電圧波形の模式図。

【図 7】

本発明の画像形成装置の構成を示す模式図。

【図 8】

画像形成装置の製造に用いる装置の概要を示す模式図。

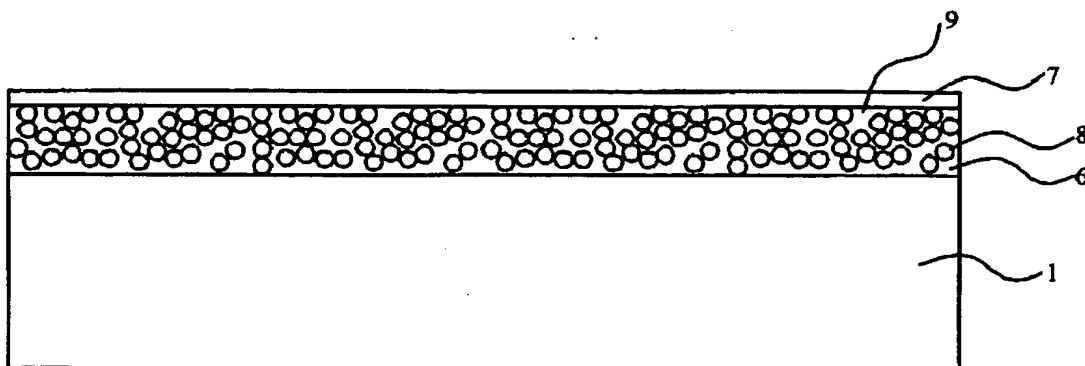
【符号の説明】

- 1 : 基板
- 2, 3 : 素子電極
- 4 : 導電性膜
- 5 : 電子放出部
- 6 : 第 2 の層
- 7 : 第 1 の層
- 8 : 電子伝導性酸化物粒子
- 9 : 空隙
- 18 : 炭素膜によってできる間隙
- 19 : 炭素膜
- 71 : 第 2 の層
- 72 : 行方向配線

- 7 3 : 列方向配線
- 7 6 : 電子放出素子
- 8 1 : 電子源基板
- 8 2 : 支持枠
- 8 3 : (フェースプレートの) ガラス基板
- 8 4 : 蛍光膜
- 8 5 : メタルバック
- 8 6 : フェースプレート
- 8 8 : 外囲器
- 1 3 2 : 排気管
- 1 3 3 : 真空チャンバー
- 1 3 4 : ゲートバルブ
- 1 3 5 : 排気装置
- 1 3 6 : 圧力計
- 1 3 7 : 四重極質量分析器
- 1 3 8 : ガス導入ライン
- 1 3 9 : 導入量制御手段
- 1 4 0 : 導入物質源

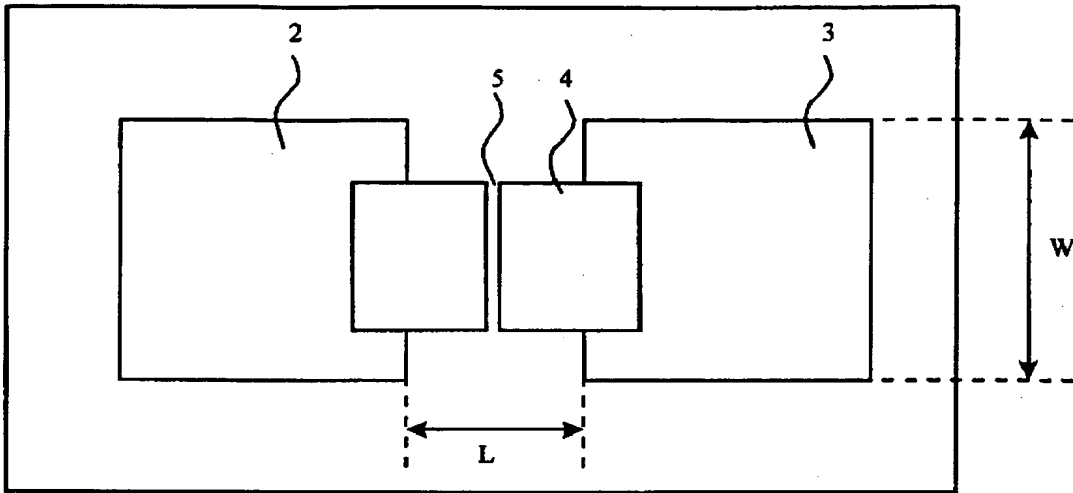
【書類名】 図面

【図 1】

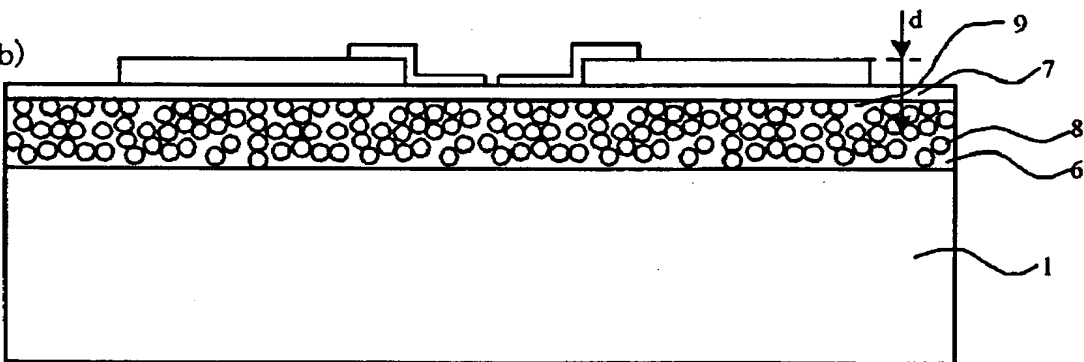


【図 2】

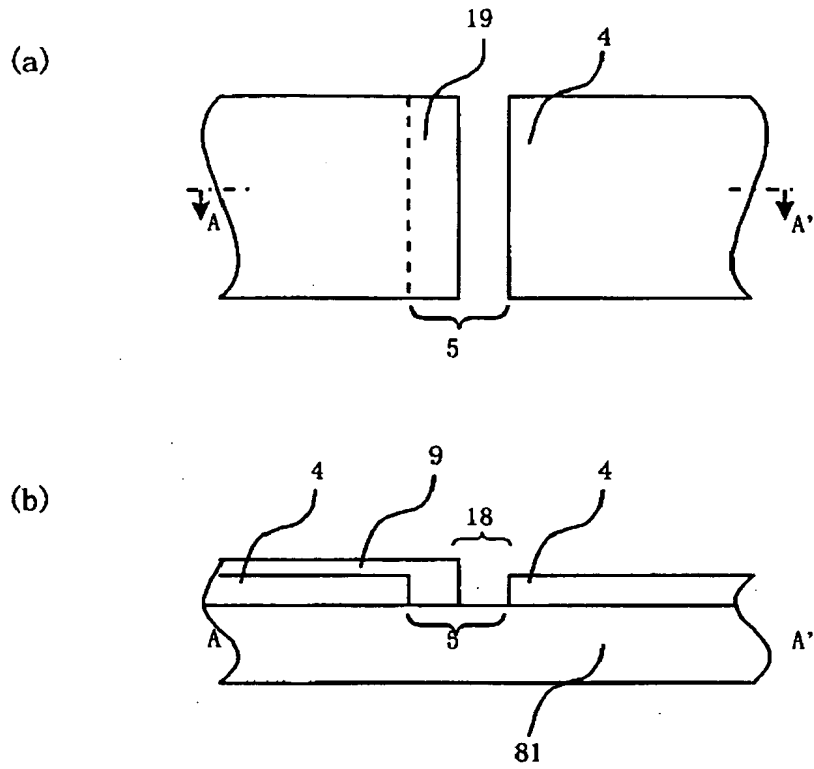
(a)



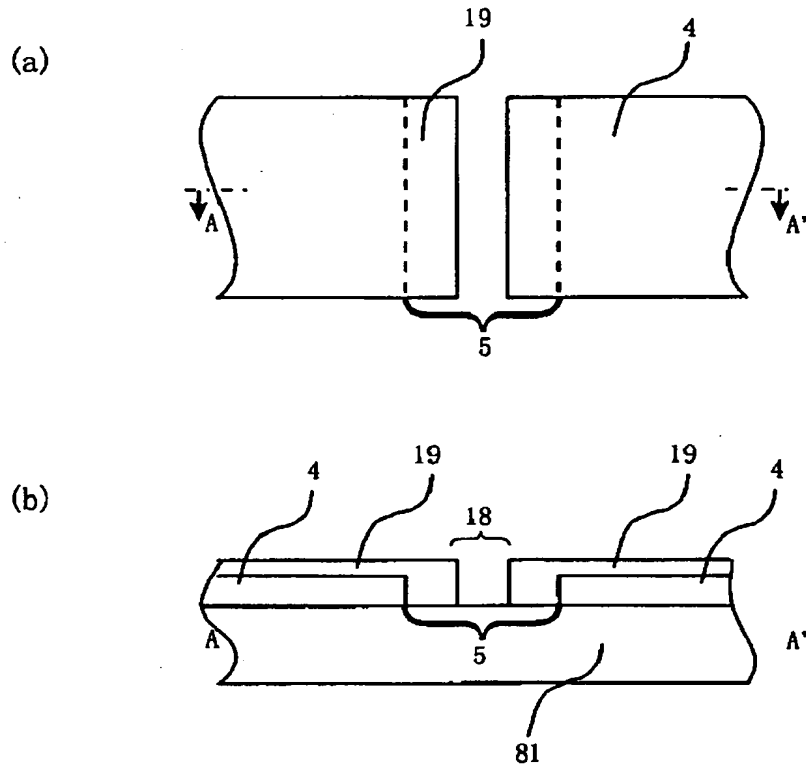
(b)



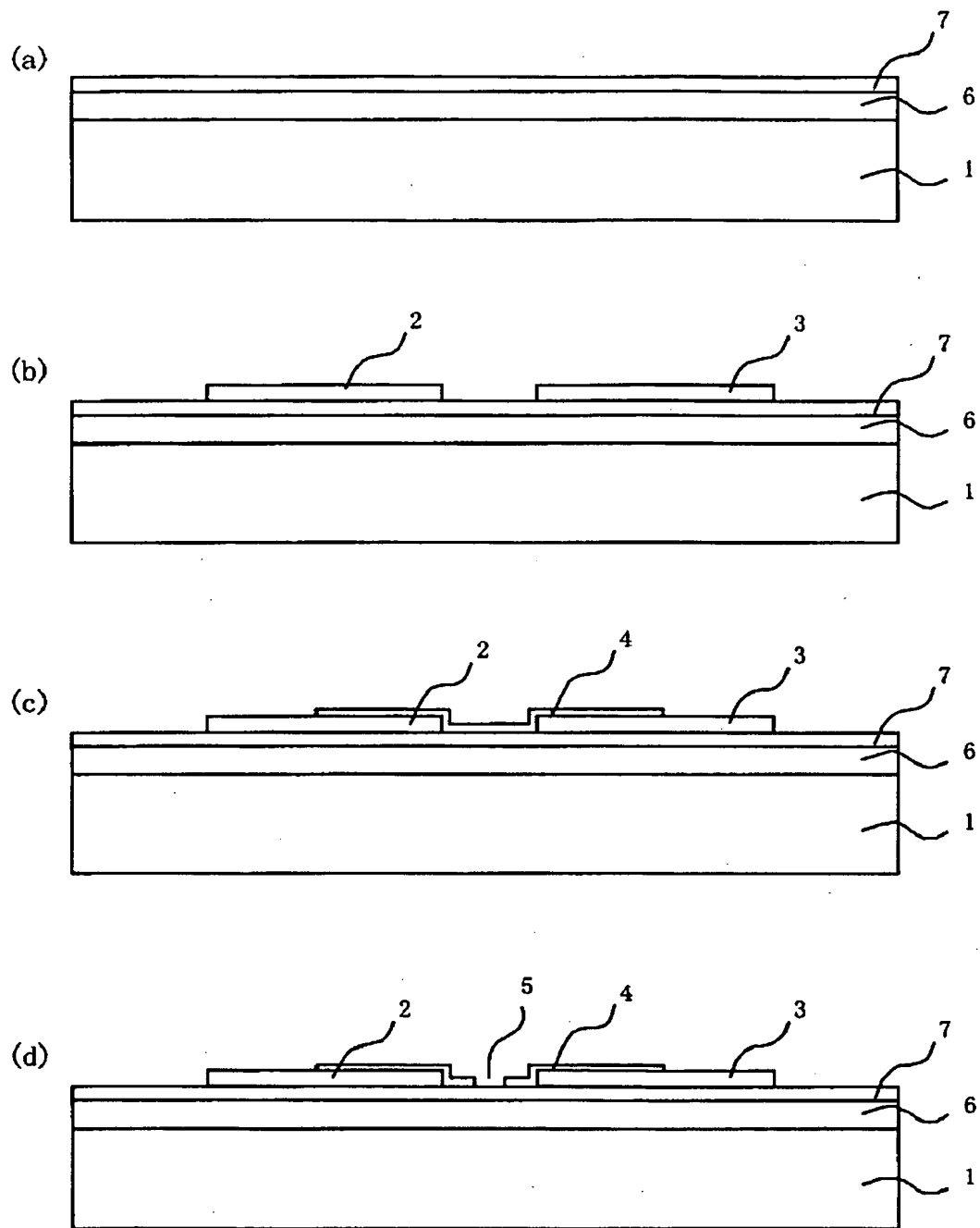
【図 3】



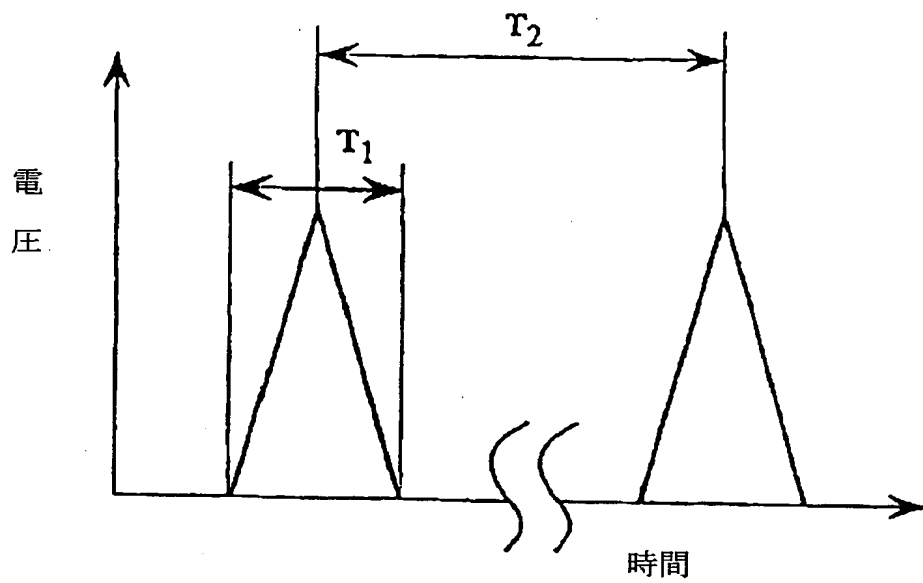
【図 4】



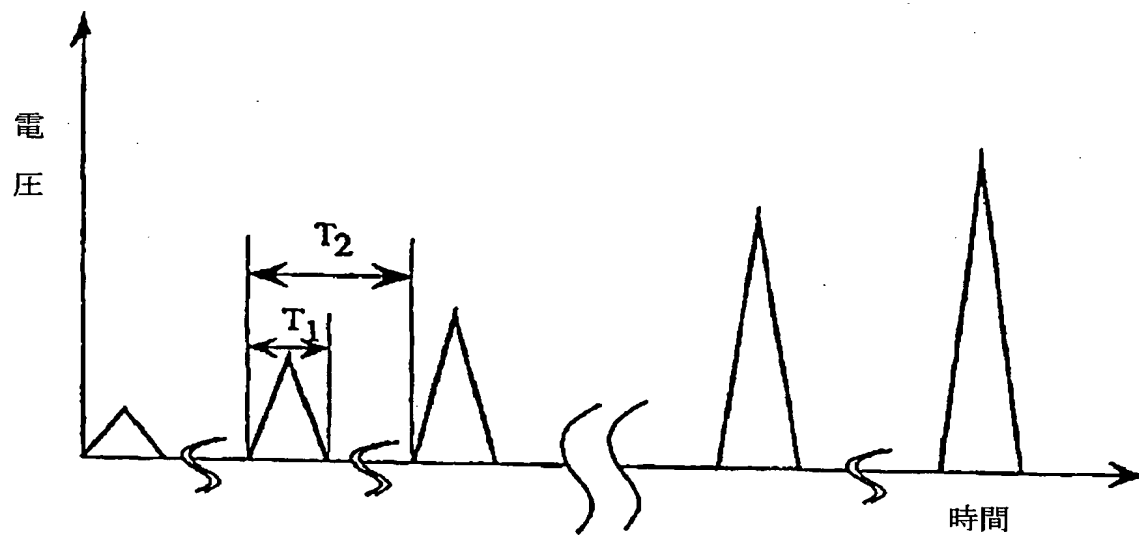
【図 5】



【図6】

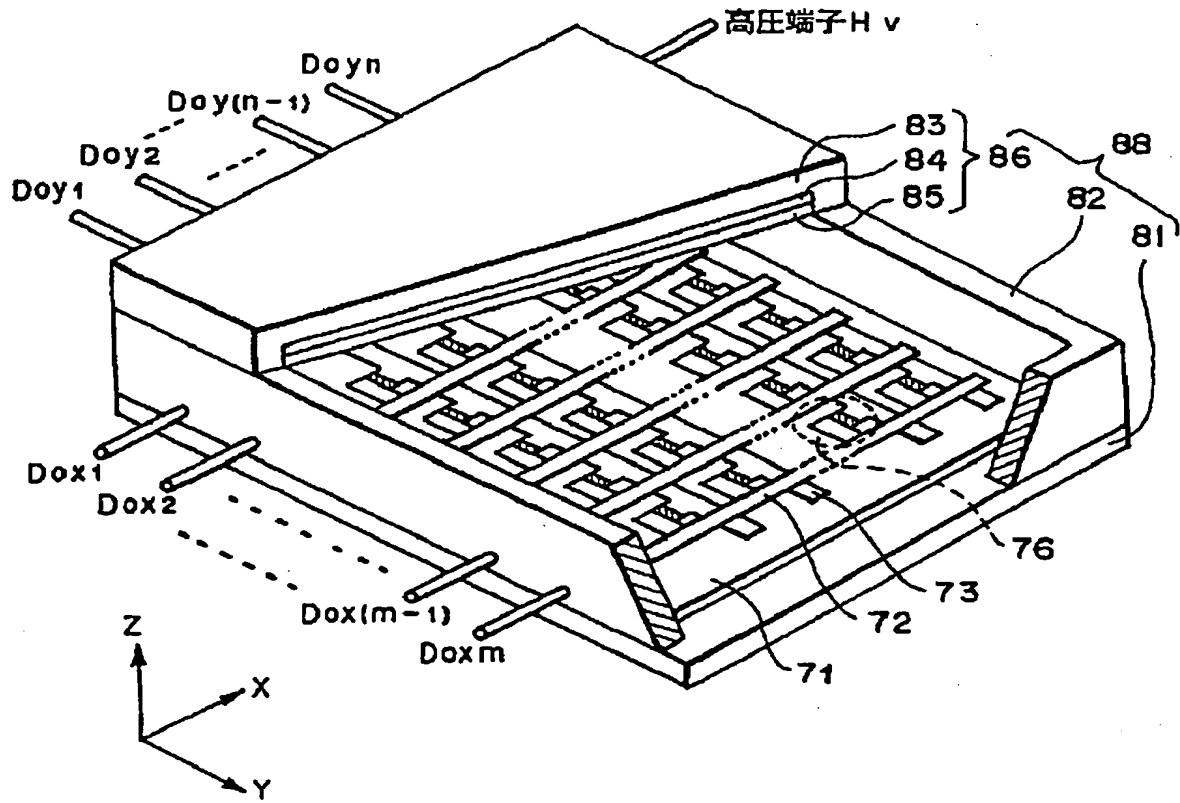


(a)

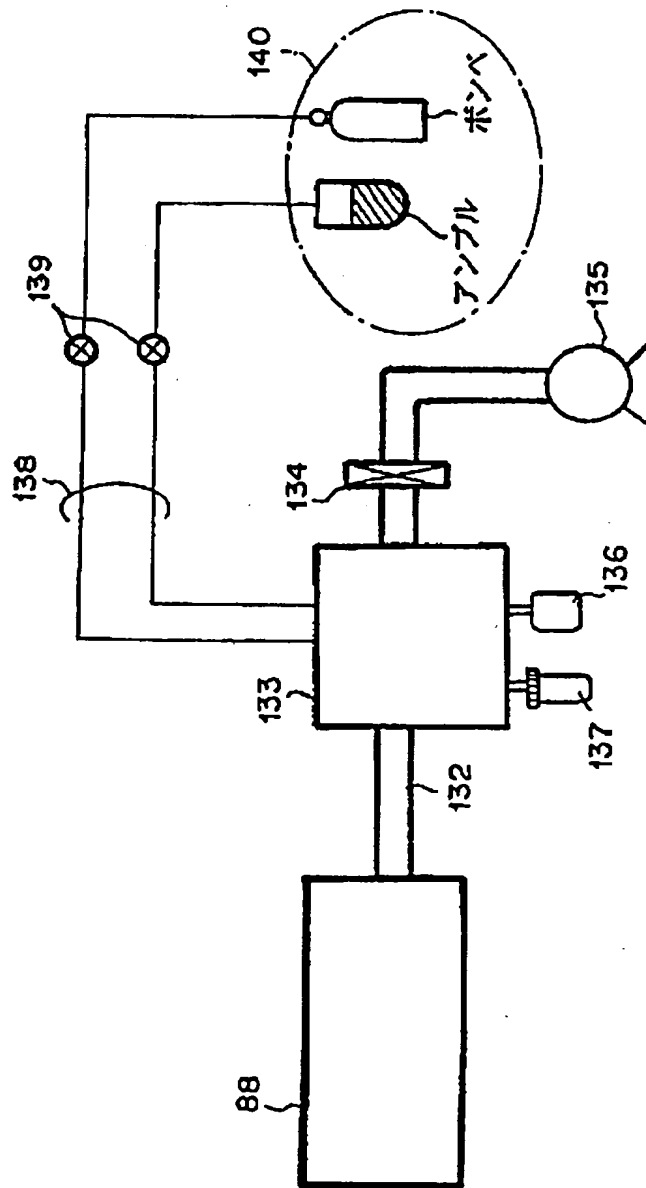


(b)

【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 真空度の低下による製品寿命の短縮を生じず、またゲッターを介しての隣接配線間のショートを起こさず、長期使用においても電子源特性の劣化のない電子源形成用基板を提供する。

【解決手段】 他部材との封着により、画像表示装置の外圍器を構成し、電子放出素子がある上に配置される電子源形成用基板であって、前記他部材との封着領域を除く、前記電子放出素子が配置される表面に、帯電防止膜が設けられている電子源形成用基板。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名 キヤノン株式会社